

PUB-NO: JP405111782A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05111782 A

TITLE: LASER DRILLING DEVICE

PUBN-DATE: May 7, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

ORIGASA, TAKESHI

WATANABE, TAKASHI

GOTO, AKIRA

ICHIKAWA, FUMIO

MASUDA, KAZUAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

CANON INC

APPL-NO: JP03273884

APPL-DATE: October 22, 1991

INT-CL (IPC): B23K 26/00; B23K 26/06; B41J 2/135

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the working rate and productivity by providing functions for measuring the position, a drilling diameter and a drilling area of each work and functions for controlling the laser power and irradiating time of a laser beam oscillator on a laser drilling device.

CONSTITUTION: The laser drilling device is composed of a laser beam machine 1 for machining a resin mold, laser optical systems 21-25 including a mask for drilling, regulating mechanisms 41-45 for alignment of the works, observation systems 33, 33' for observing the works 81, 82 including an illumination 31, a picture processing device 5 for taking pictures of the works 81, 82 with ITV cameras 34, 34' and measuring the positions, drilling diameters and drilling areas of the works 81, 82 by picture recognition and a controller 6 for controlling these devices and automatically controlling the power and irradiating time of the laser beam machine 1 in accordance with the measured values of the drilling hole diameter and drilling area.

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-111782

(43)公開日 平成5年(1993)5月7日

(51)IntCl ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
B 2 3 K 26/00	3 3 0	7920-4E		
		P 7920-4E		
26/06	J	7920-4E		
B 4 1 J 2/135		9012-2C	B 4 1 J 3/ 04	1 0 3 N
			審査請求 未請求	請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-273884

(22)出願日 平成3年(1991)10月22日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 折笠 剛

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 渡辺 隆

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 後藤 顕

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

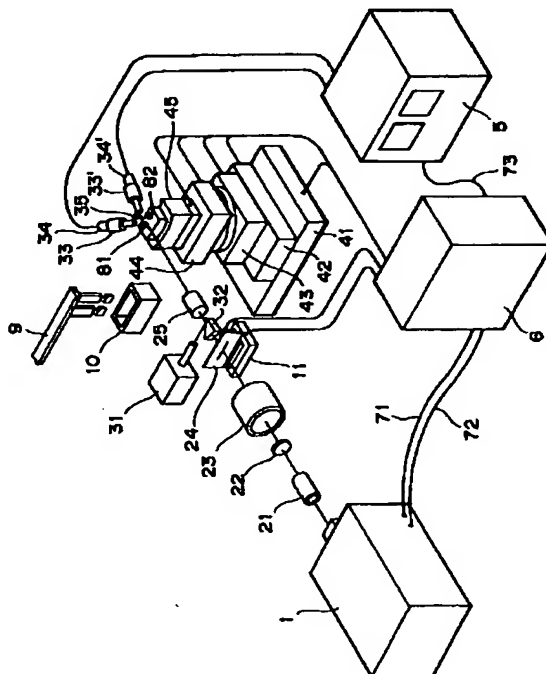
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 レーザー孔明け装置

(57)【要約】

【目的】 インクジェットヘッドにおけるオリフィスブレードの天板の孔加工において、稼働率を落とすことなく加工することができ、ロットごとに変動する溝間隔の調整を自動的かつ短時間に行うことができる孔明け加工装置を提供する。

【構成】 天板の穿孔径と穿孔面積および穿孔間隔の計測値に基づき、レーザーのパワーや照射時間を自動的に制御するとともに、穿孔用マスクをレーザー光軸方向に動かして加工される孔間隔を天板の溝間隔に合わせるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 樹脂モールド加工用レーザーと、孔加工のためのマスクを含むレーザー光学系と、被加工物の位置合わせをするための調整機構と、照明を含み、被加工物を観測する観察系と、前記被加工物の画像をITVカメラにてとりこみ画像認識にて被加工物の位置および穿孔径と穿孔面積を計測する画像処理装置と、前記各装置を制御するとともに前記穿孔径と穿孔面積の計測値に基づきレーザーのパワーや照射時間を自動的に制御する制御装置とを有することを特徴とするレーザー孔明け装置。

【請求項2】 樹脂モールド加工用レーザーと、孔加工のためのマスクを含むレーザー光学系と、被加工物の位置合わせをするための調整機構と、照明を含み、被加工物を観測する観察系と、前記被加工物の画像をITVカメラにてとりこみ画像認識にて被加工物の位置および穿孔間隔を計測する画像処理装置と、前記穿孔間隔の計測値に基づき前記マスクをレーザー光軸方向に動かして、加工される孔の間隔を被加工物の溝間隔に合わせる機構と、前記各装置を制御する制御装置とを有することを特徴とするレーザー孔明け装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は主としてインクジェットヘッドにおけるオリフィスプレート付の天板の孔を加工することを目的として開発されたレーザーによる孔明け装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】レーザー光を用いてワークに対して所定形状、寸法の孔明けを行うのは主としてその加工精度が高い点に着目してのことである。とくにコンピュータやワードプロセッサに附帯するプリンタで用いられるインクジェットヘッドのインク吐出口の孔は、加工精度がそのまま、インク吐出量、吐出方向などに影響するので、この加工には細心の注意が必要である。

【0003】なお、上記インクジェットヘッドはインクジェット記録方式の中でも、とくにバブルジェット方式の記録ヘッドに採用されている。そして、上記バブルジェット方式の記録装置の代表的な構成および原理は例えば米国特許第4723129号、同第4740796号明細書などに開示されており、所謂、オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能である。この方式は例えばオンデマンド型をあげて説明すると、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して電気熱変換体を配設し、該電気熱変換体に駆動信号に応じた熱エネルギーを発生させ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を起し、結果的に上記駆動信号に一つ一つに対応した気泡を液体（インク）内に形成し、この気泡の成長、収縮で吐出口より液体（インク）を液滴の形で吐出させるのである。ここで与える駆動信号は米国特許第4463

359号、同第4345262号明細書に開示されているようなパルス信号が望ましいものである。また、上記熱作用面の温度上昇率については米国特許第4313124号明細書に開示された条件が採用されるとよい。

【0004】上記インクジェットヘッドの構成は、上述した各明細書に開示されているような吐出口、液路（直線状液流路または直角液流路）、電気熱変換体の組合わせで成るが、このほかにも、熱作用部が屈曲する領域に配置されている、例えば米国特許第4558333号、同第4459600号明細書に開示されている構成であってもよい。さらには、上記インクジェットヘッドの構成は複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成、例えば特開昭59-123670号公報所載の構成、あるいは熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応した構成、例えば特開昭59-138461号公報所載の構成であってもよい。なお、上述した明細書に所載の記録ヘッドは、複数記録ヘッドを組合わせて所定幅に対応できる長さを確保しているが、1つの記録ヘッドで所定幅（記録装置が記録できる最大記録媒体の幅）に対応した長さに構成してもよい。

【0005】また、上記インクジェットヘッドの構成は、装置本体に装着されることで電氣的（電気熱変換体のため）な接続ができ、またインクの供給をうける交換可能なチップタイプあるいは記録ヘッド自体に設けられるカートリッジタイプとしてもよい。

【0006】このようなインクジェットヘッドなどのワークに対してレーザーによる孔明けを行う場合、レーザー光を一点に絞って、1個づつ明けるのでは、多数の孔明けを必要とする場合、非常に時間がかかる。とくに、ワークに対する正確な孔明け位置の設定には非常に多くの時間を費やすことになり、作業率を著しく低下する。そこで、ワークに対し一時に所望数の孔明けを行い、またワーク位置を測定し該測定結果に基づきワーク位置を修正するように工夫したレーザーによる孔明け装置が考えられる。このような装置では、孔明け加工をする場合、あらかじめオリフィスプレートの膜厚に応じてレーザーパワーや照射時間等の条件を設定しておくことによって目的とする孔径（面積）を持つ孔をあけることになる。また、孔明け精度を確保するには、あらかじめ、天板の溝の間隔と、マスクを通して照射されるレーザー光の間隔あるいは実際に明けた孔の間隔を測定し、その間隔同士がずれている場合は、人手でマスク位置をレーザー光軸方向に調整して、合わせておき、これにより溝の中への正確な孔明けをすることになる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】まず、上記孔明け装置では、ロットの違いによるオリフィスプレート膜厚のバラツキや、レーザー発振器の経時変化によるパワーの変化等により、長時間同じ条件で同じ孔径（孔面積）の孔

をあけることは困難と考えられ、定期的に抜取り検査をして、レーザーパワーや照射時間を再設定してやる必要が生じるため、装置の稼働率が落ちてしまう心配がある。また、例えば天板のロットがかわり溝間隔が変わることに、人手で再設定してやらなければならない、特に天板多数個取りの場合、そのキャビティーごとに分別する作業工程が必要となるばかりでなく、装置の段取りの手間がかかり稼働率が低下するという欠点が生じると思われる。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明では、上記問題を解消した孔明け装置を提供するために、まず、孔径（面積）を測定する機能と、レーザー発振器のレーザーパワーや照射時間を制御する機能とを設けることによって、自動的にレーザーパワーや照射時間を再設定するようにした。さらに、本発明では、溝間隔と孔間隔を画像認識等の手段により計測する機構と、前述のマスク位置をレーザー光軸方向へ移動できる機構を設けた。

【0009】

【作用】本発明に係る装置によれば、稼働率をおとすことなく孔加工ができ、ロットごとに変動する溝間隔の調整を自動的にかつ短時間に行うことができる。

【0010】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

【0011】図1に本発明の実施例を示す。

【0012】同図において、1はレーザー発振器、21～25は孔加工のためのレーザー光学系、31は被加工物を観察するための照明装置、32は該照明装置からの光を被加工物へ当てるための反射ミラーで、レーザーを
30 発射する際には下に下がりレーザー光を通す。33、33'は被加工物を見るための対物レンズと鏡筒、34、34'はITVカメラ、35は被加工物を左右2つの観察系で見るための3角ミラー、41～45は被加工物を位置合わせするための調整用ステージ、5はITVカメラによりとりこんだ映像を処理するための装置、6は装置全体を制御するコントロールボックス、71はレーザーのON/OFFを制御するための配線、72はレーザーのパワー等を制御するための(RS-232C等の)通信回線、73は画像処理装置を制御あるいはデータを送受するための(RS-232C等の)通信回線、81、82は被加工物、9は被加工物を別容器から調整用テーブルに供給、排出するオートハンド及びフィンガ、10は不良ワークを入れる箱である。また、11はマスク24をレーザー光軸方向へ移動させる調整用ステージである。被加工物の両はじをITVカメラ34、34'で見た画像を図2(a)(b)に示す。この画像は図3で示される被加工物の2-1面にピントを合わせて見たときに得られるもので、この溝位置を調整ステージ41～45を使って、レーザーの照射位置に合わせる。
50

位置が合ったら照明用のミラー32を下げて、レーザーを発射し、溝の前面のオリフィスプレート部に孔をあける。図4(a)(b)に被加工物に孔があいた状態を示す。この時2-2面に観察系のピントを合わせると、図5のように孔のみが観察できる画像が得られる。これによって、例えば孔の中の画素を数えることにより孔径または孔面積を容易に求めることができる。

【0013】このようにして得られた孔面積が、規定の範囲に入っていない場合は、例えば図6に示すようなレーザーパワーと孔面積との相関関係や、図7に示すようなレーザー照射時間との相関関係に基づいてレーザーパワーあるいは照射時間を制御することによって、目的とする孔径もしくは孔面積になるように加工することができる。

【0014】上記構成は、レーザーで加工した孔の検査にも応用できる。すなわち、孔明け後、孔径もしくは孔面積を測定し、その孔が規格に入っていないければ、オートハンド及びフィンガ9で被加工物を排出/収納する際に、途中に設けられた不良排出用箱10の中に落としていくことにより、不良ワークを排除することができる。

【0015】また、レーザーのパワーや、オリフィスプレート膜厚のバラツキが比較的安定している時は、孔径の確認を複数回ごとにして、装置のタクト向上を図ることも可能である。

【0016】次の本発明装置において、ワークの溝間隔の変動に対処し、稼働率を低下させることなく、正確な孔加工を可能にする構成を説明する。

【0017】図4(a)(b)において、Pmが溝間隔、Paが孔間隔をあらわす。PmとPaは画像処理装置5によって計測される。ここでもしPmとPaが規定値よりズレている場合は、マスク調整用ステージ11を光軸方向に移動させ、ズレ量を補正する。マスク位置とピッチズレの相関図を図8に示す。この補正をワークのバラツキ程度により、毎回あるいはロット毎（キャビティーがかわること）あるいは規定回数毎に行うことにより、装置の稼働率を低下させることなく、また、ワークのキャビティーによる分別をすることなく正確な孔加工が可能になる。

【0018】上記構成は、レーザー加工した孔の溝とのズレの検査にも応用できる。すなわち、孔明け後、図4(a)(b)における溝間隔Pm、孔間隔Paを画像処理装置5により求めることにより、そのズレ量が規格に入っていないければ、オートハンドおよびフィンガ9で被加工物を排出/収納する際に、途中に設けられた不良排出用箱10の中に落としていくことにより、不良ワークを排除することができる。

【0019】またもう一つの実施例としてのワークの溝間隔のバラツキが大きい時は、レーザー光がワークにけられるため溝の中にあけた各孔の中心はレーザー光の各孔の中心と必ずしも一致しない。そのため、検査用のワ

5

ークは図9(a)(b)のように、溝の中ではなく、溝の上部に孔を明けることにより、正確な孔間隔を得ることができる。もちろん、この測定はある規定回数毎に行い、そのワークは不良ワークとして不良排出するようにしておく。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、被加工物の孔明け加工において、定期的に被加工物を抜き取ってその孔径を調べ、レーザーの条件を再設定する必要がなく、その結果、稼働率の低下を招くことがない。また、被加工物のバラツキが大きい時あるいは、レーザーパワーの経時変化が大きい時でも安定した加工が可能となる。さらに、本発明によれば、被加工物のロットがかわっても孔間隔と溝間隔を合わせる作業を装置で自動的に行うことができ、それにより装置の稼働率が向上し、被加工物のキャビティーによる分別作業工程も必要とせず、生産性の向上が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明装置の一実施例を示す装置の概略構成斜視図である。

【図2】本発明装置において2つのITVカメラにて被加工物を観察した時の画像を示すものであり、(a)は一方のカメラの画像であり、(b)は他方のカメラの画像である。

【図3】被加工物の概略斜視図である。

【図4】本発明装置において2つのITVカメラにて孔明け後の被加工物を観察した時の画像を示すものであり、(a)は一方のカメラの画像であり、(b)は他方のカメラの画像である。

6

【図5】本発明装置においてITVカメラにより孔明け後の被加工物をその孔のみが見えるようにピントを合わせて得た画像である。

【図6】孔明け加工におけるレーザーパワーと孔面積との相関関係を示すグラフである。

【図7】孔明け加工におけるレーザー照射時間と孔面積との相関関係を示すグラフである。

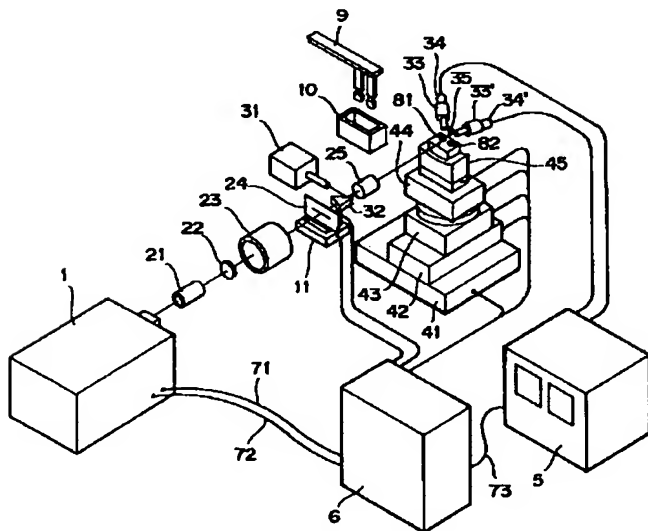
【図8】孔明け加工におけるマスク位置と、溝～孔間のピッチずれとの相関関係を示すグラフである。

10 【図9】被加工物の溝の上部に孔を明けた時のITVカメラによる被加工物の画像である。

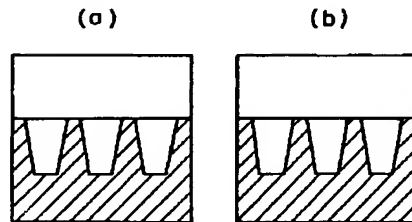
【符号の説明】

- 1 レーザー発振器
- 5 画像処理装置
- 6 制御装置
- 9 オートハンド/フィンガ
- 10 不良ワーク排出用箱
- 11 マスク移動用ステージ
- 21～25 レーザー光学系
- 31 照明装置
- 32 ミラー
- 33, 33' 対物レンズ及び鏡筒
- 34, 34' ITVカメラ
- 35 ミラー
- 41～45 調整用ステージ
- 71 レーザーON/OFF用ケーブル
- 72 レーザーパワー設定用通信ケーブル
- 73 画像処理制御用通信ケーブル
- 81, 82 被加工物

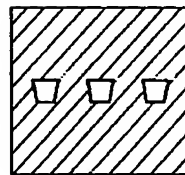
【図1】



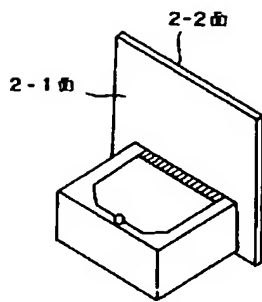
【図2】



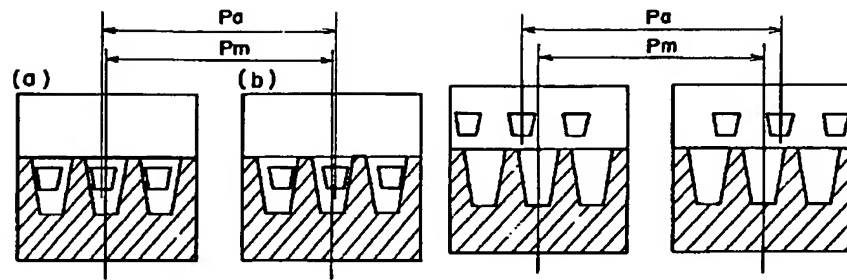
【図5】



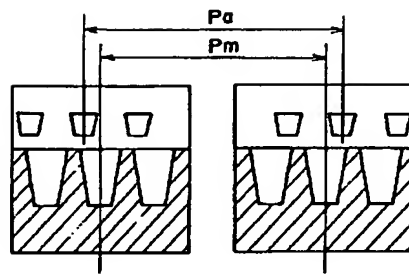
【図3】



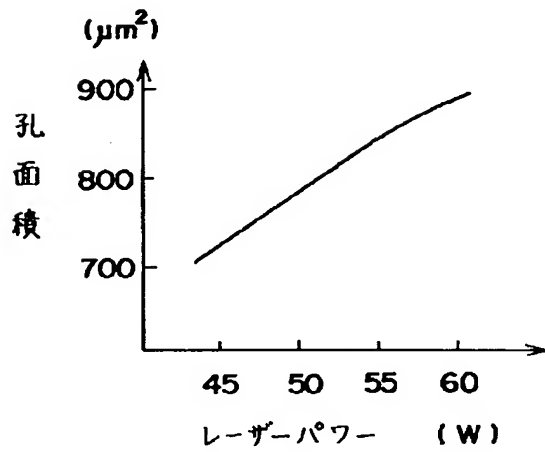
【図4】



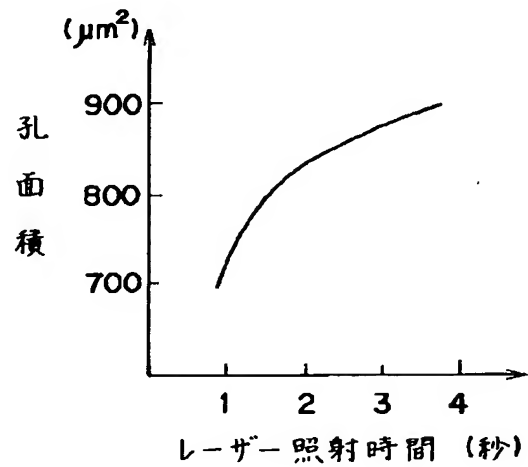
【図9】



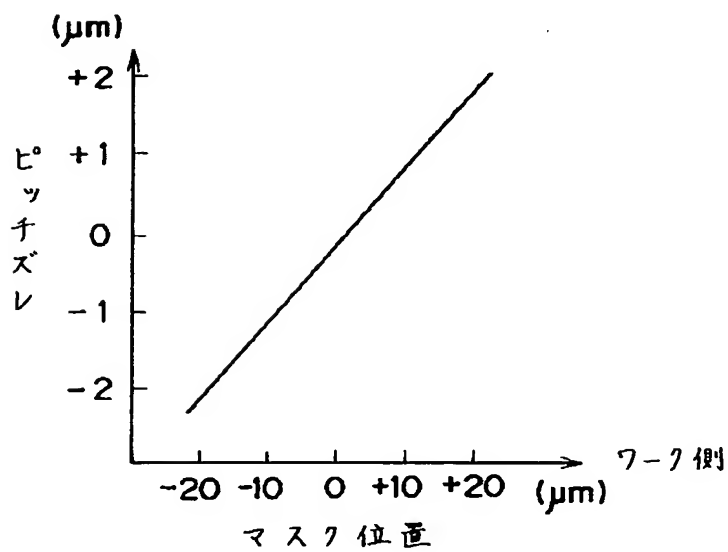
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 市川 文雄
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 益田 和明
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

JPS-111,782

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] the hole by the laser developed for the purpose of this invention mainly processing the hole of the top plate with an orifice plate in an ink jet head -- it is related with dawn equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] It is what the point that the process tolerance is high is mainly noted for to perform hole dawn of a predetermined configuration and a dimension to a work piece using a laser beam. Since process tolerance influences ink discharge quantity, a discharge direction, etc. as it is, the hole of the ink delivery of an ink jet head used by the printer accompanying especially a computer and a word processor needs careful caution for this processing.

[0003] In addition, especially the above-mentioned ink jet head is adopted as the recording head of Bubble Jet also in the ink jet recording method. And the typical configuration and typical principle of a recording device of the above-mentioned bulb jet method are indicated by U.S. Pat. No. 4723129, the 4740796 description, etc., and can be applied to both the so-called mold on demand and a continuous system. This method will arrange an electric thermal-conversion object corresponding to the sheet and liquid route where the liquid (ink) is held, if for example, a mold on demand is raised and explained. This electric thermal-conversion object is made to generate the heat energy according to a driving signal, film boiling is caused to the heat operating surface of a recording head, the air bubbles corresponding to the above-mentioned driving signal are formed in a liquid (ink) by one to one as a result, and a liquid (ink) is made to breathe out in the form of a drop from a delivery by growth of these air bubbles, and contraction. The driving signal given here has U.S. Pat. No. 4463359 and a desirable pulse signal which is indicated by the 4345262 description. Moreover, about the rate of a temperature rise of the above-mentioned heat operating surface, it is good to adopt the conditions indicated by the U.S. Pat. No. 4313124 description.

[0004] Although the configuration of the above-mentioned ink jet head changes in the combination of a delivery which is indicated by each description mentioned above, a liquid route (a straight-line-like liquid flow channel or right-angle liquid flow channel), and an electric thermal-conversion object, it may be a configuration which is arranged to the field to which the heat operation section is crooked, for example, is indicated by U.S. Pat. No. 4558333 and the 4459600 description. Furthermore, the configuration of the above-mentioned ink jet head may be the configuration which uses a common slit as the discharge part of an electric thermal-conversion object to two or more electric thermal-conversion objects, for example, the configuration of JP,59-123670,A printing, and the configuration corresponding to a discharge part for puncturing which absorbs the pressure wave of heat energy, for example, the configuration of JP,59-138461,A printing. In addition, although the recording head cited in the description mentioned above has secured the die length which can be equivalent to predetermined width of face combining two or more recording heads, it may consist of one recording head to the die length corresponding to predetermined width of face (width of face of the maximum record medium which can

record a recording device).

[0005] Moreover, the configuration of the above-mentioned ink jet head is good also as a cartridge type formed in the exchangeable chip type or the recording head itself which electric (an electric thermal-conversion object sake) connection can be performed by the body of equipment being equipped, and receives supply of ink.

[0006] the hole according to laser to work pieces, such as such an ink jet head, -- when performing dawn, extract a laser beam to one point and one piece ends at a time -- if -- when you need much hole dawns, it takes time amount dramatically. an exact hole [especially as opposed to a work piece] -- very much time amount will be spent on setting out of a dawn location, and a performance factor is fallen remarkably. then, a work piece -- receiving -- at a stretch -- the hole of the number of requests -- the hole by the laser devised so that dawn might be performed, and a work-piece location might be measured and a work-piece location might be corrected based on this measurement result -- dawn equipment can be considered. such equipment -- a hole -- when carrying out dawn processing, a hole with the target aperture (area) will be opened by setting up conditions, such as laser power and irradiation time, according to the thickness of an orifice plate beforehand. moreover, a hole -- the case where measured beforehand spacing of the slot on the top plate, spacing of the laser light irradiated through a mask, or spacing of a hole that ended actually, and the spacing has shifted in order to secure dawn precision -- a help -- a mask location -- the direction of a laser optical axis -- adjusting -- doubling -- thereby -- the exact hole to the inside of a slot -- dawn will be carried out.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] First, with the above-mentioned hole dawn equipment, since it will be necessary to be considered difficulty, to carry out sampling inspection periodically, and to reset laser power and irradiation time, opening the hole of the same aperture (hole area) on the conditions same for a long time by the variation in the orifice-plate thickness by the difference in a lot, change of the power by aging of a laser oscillator, etc. has a fear of the availability of equipment falling. moreover -- for example, -- a top plate -- a lot -- instead of -- a slot -- spacing -- changing -- things -- a help -- it must reset -- especially -- a top plate -- many -- picking -- a case -- the -- a mold cavity -- every -- classifying -- a routing -- being needed -- not only -- equipment -- housekeeping -- time and effort -- starting -- availability -- falling -- ** -- saying -- a fault -- being generated -- ** -- considering -- having .

[0008]

[Means for Solving the Problem] the hole which canceled the above-mentioned trouble in this invention -- in order to offer dawn equipment, laser power and irradiation time were automatically reset by preparing first the function which measures an aperture (area), and the function which controls the laser power and irradiation time of a laser oscillator. Furthermore, in this invention, the device which measures slot spacing and spacing with means, such as image recognition, and the device which can move the above-mentioned mask location in the direction of a laser optical axis were established.

[0009]

[Function] without it drops availability according to the equipment concerning this invention -- a hole -- processing is possible and slot spacing changed for every lot can be adjusted to automatic and a short time.

[0010]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0011] The example of this invention is shown in drawing 1 .

[0012] this drawing -- setting -- 1 -- a laser oscillator, and 21-25 -- a hole -- a lighting system for the laser optical system for processing and 31 to observe a workpiece and 32 are the reflective mirrors for applying the light from this lighting system to a workpiece, in case they discharge laser, fall downward and let laser light pass. Objective lens [for 33 and 33' to look at a workpiece], lens-barrel, 34, and 34' An ITV camera, The stage for adjustment for 3 angle mirror for 35 to look at a workpiece by the observation system of two right and left, and 41-45 to carry out alignment of the workpiece, Equipment for 5 to process the image taken in with the ITV camera, the control box where 6 controls the whole

equipment, A communication line for wiring for 71 to control ON/OFF of laser and 72 to control the power of laser etc. (RS-232C etc.), The auto hand and finger where a workpiece and 9 supply and discharge a workpiece on the table for adjustment from another container in communication lines (RS-232C etc.) for 73 to send and receive control or data for an image processing system, and 81 and 82, and 10 are boxes into which a defect work piece is put. Moreover, 11 is a stage for adjustment which moves a mask 24 in the direction of a laser optical axis. The image which looked at both **** of a workpiece by the ITV camera 34 and 34' is shown in drawing 2 (a) and (b). This image is obtained when a focus is seen in accordance with the 2 to 1st page of the workpiece shown by drawing 3, and it doubles this slot location with the exposure location of laser using the adjustment stages 41-45. If a location suits, the mirror 32 for lighting will be lowered, laser is discharged, and a hole is opened in the orifice-plate section of the front face of a slot. The condition that the hole opened in drawing 4 (a) and (b) at the workpiece is shown. If the focus of an observation system is doubled with the 2 to 2nd page at this time, the image which can observe only a hole like drawing 5 will be obtained. counting the pixel in a hole by this -- an aperture or a hole -- it can ask for area easily.

[0013] thus, the obtained hole -- the aperture made into the object by controlling laser power or irradiation time based on the correlation of laser power and hole area as shown in drawing 6 when a close area is not in the range of regular for example, and a correlation with laser radiation time amount as shown in drawing 7, or a hole -- it is processible so that it may become area.

[0014] The above-mentioned configuration is applicable also to inspection of the hole processed by laser. namely, a hole -- after dawn, an aperture, or a hole -- the time of discharging / containing a workpiece with an auto hand and a finger 9, if area is measured and the close hole is not in specification -- on the way -- a defect work piece can be eliminated by dropping in the box 10 for defect blowdown boiled and prepared.

[0015] Moreover, when the power of laser and the variation of orifice-plate thickness are comparatively stable, it is also possible to carry out the check of an aperture for every multiple times, and to aim at improvement in a baton of equipment.

[0016] without it copes with fluctuation of slot spacing of a work piece and reduces availability in this invention equipment of a degree -- an exact hole -- the configuration which makes processing possible is explained.

[0017] In drawing 4 (a) and (b), Pm fang furrow spacing and Pa express spacing. Pm and Pa are measured with an image processing system 5. When it carries out also here and Pm and Pa have shifted from default value, the stage 11 for mask adjustment is moved in the direction of an optical axis, and the amount of gaps is amended. The correlation diagram of a mask location and pitch gap is shown in drawing 8. without it reduces the availability of equipment by performing this amendment with variation extent of a work piece for each time or every lot (a mold cavity changing -- **), and every count of a convention, and without it carries out judgment by the mold cavity of a work piece -- an exact hole -- processing becomes possible.

[0018] The above-mentioned configuration is applicable also to inspection of gap with the slot of the hole which carried out laser processing. namely, a hole -- the time of discharging / containing a workpiece with an auto hand and a finger 9, if the close amount of gaps is not in specification by asking for the slot spacing Pm in drawing 4 (a) and (b), and spacing Pa with an image processing system 5 after dawn -- on the way -- a defect work piece can be eliminated by dropping in the box 10 for defect blowdown boiled and prepared.

[0019] Moreover, when the variation in slot spacing of the work piece as another example is large, since laser light is kicked by the work piece, the core of each hole opened into the slot is not necessarily in agreement with the core of each hole of laser light. Therefore, a checking work piece can obtain exact spacing by breaking a hole in the upper part of the slot instead of the inside of a slot, as shown in drawing 9 (a) and (b). Of course, this measurement is performed for every count of a convention of a certain, and that work piece is made to carry out defect blowdown as a defect work piece.

[0020]

[Effect of the Invention] As explained above, it is not necessary to sample a workpiece periodically, to

investigate the aperture and to reset the conditions of laser, consequently, according to this invention, decline in availability is not caused in hole dawn processing of a workpiece. Moreover, it becomes processible [which it was stabilized when the variation in a workpiece was large, or even when aging of laser power was large]. Furthermore, according to this invention, even if the lot of a workpiece changes, the activity with which spacing and slot spacing are doubled can be automatically done with equipment, the availability of equipment improves by that cause, the judgment routing by the mold cavity of a workpiece is not needed, either, but improvement in productivity can be aimed at.

[Translation done.]